7

통계

우리는 잡지, 누리망, TV 등을 통해 환율, 기온, 대기 오염도, 운동 경기의 기록 등 실생활에 필요한 자료를 쉽게 접할 수 있다. 통계는 이러한 자료들을 정리하여 현재의 현상을 분석하거나 미래의 현상을 예측하는 기준으로 이용할 수 있다.

17세기에 영국의 그론트(Graunt, J., 1620～1674)와 페티(Petty, W., 1623～1687)는 사망자의 수, 남녀의 수 등을 기록하고 정리, 분석하여 런던의 인구를 추산하고 최초로 생명표를 작성하였다. 또, 그레고리 킹(Gregory King, 1648～1712)은 영국 · 프랑스 · 네덜란드의 인구 및 국민소득을 비교 계산하여 미래의 현상을 예측하였다.

[출처: 로저 백하우스(김현구 역), 『경제학의 역사』]

이 단원에서는 대푯값, 산포도, 상관관계를 배우고 이를 활용하여 다양한 자료를 어떻게 해석하는지 배운다.

준비해 볼까?

1 오른쪽은 하윤이네 반 학생들의 스마트폰에 설치된 앱의 수를 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 다음을 구하시오.

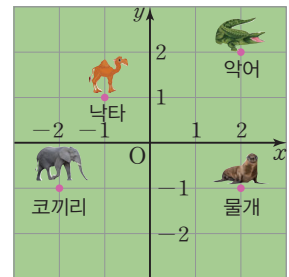
스마트폰에 설치된 앱의 수 (0|5는 5개)

줄기	잎
0	5 6 7 7 8 9
1	1 2 2 4 6 8 8 9
2	0 3 4 5 5 8
3	1 4 5

(1) 잎이 가장 많은 줄기

(2) 앱의 수가 5번째로 많은 학생의 앱의 수

2 오른쪽은 어느 동물원에서 동물의 위치를 좌표평면 위에 나타낸 것이다. 악어의 위치를 나타낸 점의 좌표를 구하고, 캥거루의 위치를 나타낸 점 A의 좌표가 $(1, -2)$일 때, 점 A를 좌표평면 위에 나타내시오.

악어
낙타
코끼리
물개

7.0 사막의 기온

사하라 사막은 지구상에서 남극 다음으로 넓은 사막으로 연평균 기온은 16.1°C입니다. 월평균 기온은 7월이 20.2°C로 가장 높고, 12월이 11.8°C로 가장 낮습니다. 평균 기온만 보면 지구의 평균 기온과 비슷해 보이지만 사하라 사막은 낮 기온이 최고 50°C까지 오르고, 밤 기온은 최저 0°C까지 떨어지는 큰 일교차를 보이는 지역입니다. 이렇게 일교차가 큰 이유는 무엇일까요?

그 이유는 사막 주위에는 태양 복사 에너지를 저장할 만한 숲이나 물이 없어 낮에 받아들인 태양 에너지를 밤에 그대로 대기 중으로 빼앗기고, 또 사막의 대기와 토양은 수분 함량이 낮아 외부의 변화에 따라 쉽게 온도가 높아지고 낮아지는 특징을 갖고 있기 때문입니다. 그리고 사막은 강수량이 매우 적다 보니 구름이 많지 않아 태양이 뜨고 짐에 따라 땅의 온도가 빠르게 변화할 수밖에 없기 때문입니다.

따라서 평균 기온만으로 사하라 사막의 기온의 특징을 설명할 수는 없습니다. 그러므로 어느 지역의 기온의 특징을 보다 정확히 알려면 평균 기온뿐만 아니라 최고 기온과 최저 기온의 변화에 대한 정보도 필요합니다. [출처: 전국사회과교과연구회, 『지리 선생님, 스크린에 풍덩!』]

● 다음은 어느 날 하루 동안의 대관령의 시간대별 기온을 조사하여 나타낸 표이다. *일평균 기온을 구해 보자.

대관령의 시간대별 기온

시각	3시	6시	9시	12시	15시	18시	21시	24시
기온(°C)	0	−3	6	11	18	11	7	2

* 일평균 기온: 하루 중 3시간 간격으로 관측한 8회 관측값(3시, 6시, 9시, 12시, 15시, 18시, 21시, 24시)을 평균한 기온

태도 및 실천

● 외출을 할 때 일평균 기온 이외에 더 알아야 할 사항은 무엇인지 말해 보자.

7.1 대푯값

학|습|목|표

- 대푯값의 뜻을 안다.
- 평균, 중앙값, 최빈값의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

학|습|요|소

- 대푯값, 중앙값, 최빈값

생각 열기

오존(O_3)은 성층권에서 자외선을 막아주는 역할을 하지만 지면 근처에 존재하면 기침, 두통 등을 일으킨다. 오존 주의보는 대기 중 오존 농도가 시간당 평균 0.12 ppm 이상일 때 발령한다.

오존 경보제

수학+환경

오존 경보제는 대기 중 오존의 농도가 일정 기준보다 높게 나타날 경우 경보를 발령하여 주민들의 건강이나 생활상의 피해를 최소화하기 위해 실시하는 제도입니다. 다음은 2007년부터 2017년까지 서울특별시에서 발령한 오존 주의보 총 횟수를 연도별로 조사하여 나타낸 표입니다. 발령 횟수를 대표할 수 있는 값을 생각해 봅시다.

연도별 서울특별시 오존 주의보 발령 횟수

연도(년)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
발령 횟수(회)	20	23	14	21	10	6	18	23	4	33	33

[출처: 서울열린데이터광장, 2018]

활동 1 오존 주의보 발령 횟수의 평균을 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림하여 구해 보자.

활동 2 오존 주의보 발령 횟수를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 가운데 위치한 값을 구해 보자.

생각 1

자료 전체의 특징을 하나의 수로 나타내 볼까요?

$(\text{평균})=\dfrac{(\text{변량})\text{의 총합}}{(\text{변량})\text{의 개수}}$

생각 열기에서 오존 주의보 발령 횟수의 평균을 구하면

$$(\text{평균})=\frac{20+23+14+21+10+6+18+23+4+33+33}{11}$$

$$=\frac{205}{11}=18.636\cdots(\text{회})$$

로 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림하면 18.64회이다.

이 값은 오존 주의보 발령 횟수를 대표하는 값으로 사용될 수 있다.

이와 같이 자료 전체의 특징을 하나의 수로 나타낸 값을 **대푯값**이라고 한다. 대푯값에는 여러 가지가 있으나 평균을 가장 많이 사용한다.

자료 전체의 특징을 나타내는 대푯값으로 평균 이외에도 자료를 크기순으로 나열하였을 때 가운데 위치한 값을 사용하기도 한다. 이 값을 **중앙값**이라고 한다.

자료의 값 중에서 매우 크거나 매우 작은 값, 즉 극단적인 값이 있는 경우에는 중앙값이 평균보다 자료 전체의 특징을 더 잘 나타낼 수 있다.

예를 들어 앞의 생각 열기에서 오존 주의보 발령 횟수를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 6, 10, 14, 18, 20, 21, 23, 23, 33, 33

이므로 오존 주의보 발령 횟수의 중앙값은 20회이다.

자료의 중앙값은 다음과 같이 구한다.

중앙값

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때

1. 자료의 개수가 홀수이면 가운데 위치한 값이 중앙값이다.

2. 자료의 개수가 짝수이면 가운데 위치한 두 값의 평균이 중앙값이다.

다음은 2012년부터 2017년까지 우리나라에서 발생한 규모 2 이상의 지진 총 횟수를 연도별로 조사하여 나타낸 표이다.

연도별 우리나라 지진 발생 횟수

연도(년)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
발생 횟수(회)	56	93	49	44	252	223

[출처: 날씨누리, 2018]

(1) 2013년부터 2017년까지의 지진 발생 횟수의 중앙값을 구하시오.

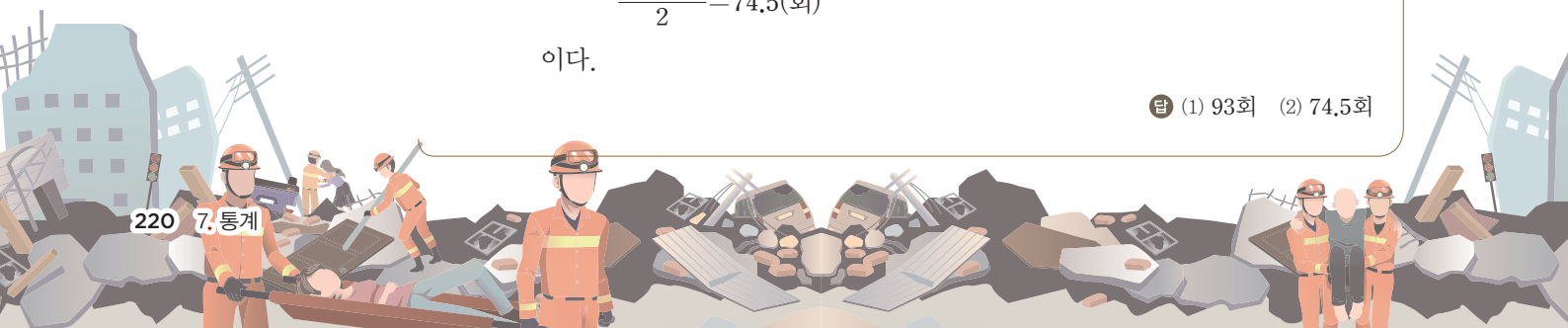
(2) 2012년부터 2017년까지의 지진 발생 횟수의 중앙값을 구하시오.

풀이 | (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면 44, 49, 93, 223, 252이므로 중앙값은 크기순으로 나열한 자료의 가운데 위치한 값인 93회이다.

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면 44, 49, 56, 93, 223, 252이므로 중앙값은 크기순으로 나열한 자료의 가운데 위치한 두 값의 평균인

$$\frac{56+93}{2}=74.5(\text{회})$$

이다.

답 (1) 93회 (2) 74.5회

문제 1 다음은 7개국 성인의 일일 나트륨 섭취량을 조사하여 나타낸 표이다. 이 자료의 중앙값을 구하시오.

국가별 일일 나트륨 섭취량 (단위: mg)

국가	미국	영국	일본	포르투갈	핀란드	한국	호주
나트륨 섭취량	3440	3240	3868	4920	3890	3890	2150

[출처: 식품의약품안전처, 2018]

문제 2 다음은 우리나라의 지역별 연간 독서량을 조사하여 나타낸 표이다. 이 자료의 평균과 중앙값을 각각 구하시오. (단, 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한다.)

지역별 연간 독서량 (단위: 권)

지역	강원	경기	경남	경북	광주	대구
연간 독서량	7.9	7.8	8.3	6.6	7.1	6.2
지역	대전	부산	서울	세종	울산	인천
연간 독서량	5.7	5.9	11.8	10.4	6.6	8.6
지역	전남	전북	제주	충남	충북	
연간 독서량	6.1	6.3	13.9	7.2	9.1	

[출처: 문화체육관광부, 2018]

생각 2

최빈값이 무엇인가요?

우리 반 학생들이 신는 신발의 치수, 좋아하는 과일 등을 조사하는 경우, 대푯값으로 자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값을 사용하는 경우가 있다.

이와 같이 자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값을 **최빈값**이라고 한다.

일반적으로 자료의 수가 많고, 자료에 같은 값이 많은 경우에 주로 최빈값을 대푯값으로 사용한다.

최빈값은 자료에 따라서는 두 개 이상일 수도 있다. 예를 들어 앞의 생각 열기에서 오존 주의보 발령 횟수의 최빈값은 2번씩 발생한 23회, 33회이다.

문제 3 다음은 어느 신발 가게에서 하루 동안 판매된 15켤레 운동화의 치수를 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 최빈값을 구하시오.

하루 동안 판매된 운동화의 치수 (단위: mm)

230	230	235	235	235
240	240	240	245	245
245	245	245	250	255

문제 4 다음은 동요 「산토끼」의 악보이다. 계이름의 최빈값을 구하시오.

문제 5 오른쪽은 어느 야구 팀에서 타율이 높은 20명 선수의 도루 개수를 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 이 자료의 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하고, 이 중에서 어떤 값이 대푯값으로 더 적절한지 말하시오.

도루 개수 (0|2는 2개)

줄기	잎
0	0 0 1 1 2 2 2 4 4 4 7 8
1	0 1 2 5 7
2	0 5
4	5

생각 3

'이지통계'는 누리망(http://www.ebsmath.co.kr/easyTong)에 접속하여 이용할 수 있는 통계 교육용 컴퓨터 프로그램이다.

- Σ : 통곗값

공학적 도구를 이용하여 자료의 대푯값을 어떻게 구할 수 있나요?

이지통계를 이용하면 생각 열기에서 오존 주의보 발령 횟수의 대푯값을 쉽게 구할 수 있다.

❶ '자료 입력' 화면에서 자료 칸에 생각 열기의 자료를 번호 순서대로 입력한다.

❷ Σ 을 선택하여 '평균', '중앙값', '최빈값'을 구한다.

자료 입력 Σ 통곗값

평균 : 18.6364 최댓값 :
중앙값 : 20 최솟값 :
최빈값 : 23, 33

No.	자료
1	20
2	23
3	14
4	21
5	10
6	6
7	18
8	23
9	4
10	33
11	33
합계	205

모둠활동 문제 6

우리 반 학생들의 무릎대고 팔굽혀펴기 횟수의 대푯값을 알아보려고 한다. 물음에 답하시오.

(1) 우리 반 학생들의 무릎대고 팔굽혀펴기 횟수를 조사하시오.

(2) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 (1)에서 조사한 자료의 대푯값을 구하시오.

(3) (2)에서 구한 대푯값으로 알 수 있는 자료의 특징을 말하시오.

모둠 간 평가

- 친구들이 말한 자료의 특징이 적절한가?
- 친구들은 우리 모둠의 의견을 잘 경청하였는가?

일상생활에서 평균, 중앙값, 최빈값을 대푯값으로 하는 적절한 예를 각각 하나씩 찾아 그 이유에 대하여 이야기해 보자.

수학 집 짓기

2, 2, 2, 3, 4, 7, 8의 대푯값

$$\frac{2+2+2+3+4+7+8}{7}=4$$

이 시간에 배운 내용

스스로 해결하기

1

다음 ☐ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) 자료 전체의 특징을 하나의 수로 나타낸 값을 ☐이라고 한다.

(2) 자료를 크기순으로 나열하였을 때 가운데 위치한 값을 ☐이라고 한다.

(3) 자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값을 ☐이라고 한다.

2

다음 자료의 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하시오.

(1) 4, 5, 5, 5, 7, 8, 8

(2) 1, 2, 3, 1, 6, 7, 6, 6

3

다음은 보람이네 반 28명의 학생들이 1년 동안 문화 예술 공연을 관람한 횟수를 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 중앙값과 최빈값을 각각 구하시오.

문화 예술 공연을 관람한 횟수 (단위: 회)

1	1	1	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4
4	4	4	5	5	5	6

4

다음은 어느 의류점에서 하루 동안 판매된 20장의 티셔츠 치수를 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 물음에 답하시오.

티셔츠 치수 (8|0은 80호)

줄기	잎
8	0 0 0 0 5 5 5
9	0 0 0 0 5 5 5 5 5
10	0 0 5 5

(1) 이 자료의 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하시오.

(2) 이 의류점 주인은 치수가 몇 호인 티셔츠를 가장 많이 주문할 것으로 예상되는지 말하시오.

5 추론

다음은 10명의 학생의 50 m 달리기 기록을 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 평균이 10초이고 최빈값이 9초일 때, a, b의 값을 각각 구하시오. (단, $a>b$)

50 m 달리기 기록 (단위: 초)

6, 10, 12, 9, a, 10, 7, 9, 13, b

6 과정을 다지는 문제

다음은 지영이네 반 누리집에 실린 7개의 게시글에 대한 댓글 수를 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 평균이 6개이고 중앙값이 4개일 때, $a-b$의 값을 구하고, 그 풀이 과정을 쓰시오. (단, $a>b$)

게시글에 대한 댓글 수 (단위: 개)

a, b, 1, 2, 3, 8, 14

7.2 분산과 표준편차

학습 목표

- 산포도의 뜻을 안다.
- 분산과 표준편차의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

학습 요소

- 산포도, 편차, 분산, 표준편차

어떤 영화를 볼까?

다음을 보고, 두 영화 A, B에 대한 영화 평론가 10명의 평점의 분포를 생각해 봅시다.

영화 평점 (단위: 점)

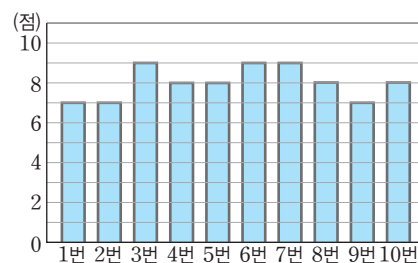
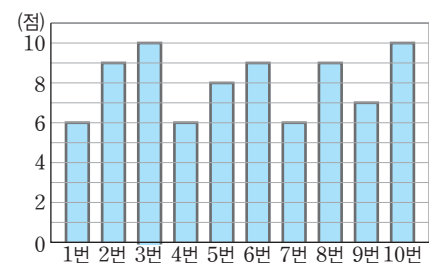
평론가	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
A 영화	7	7	9	8	8	9	9	8	7	8
B 영화	6	9	10	6	8	9	6	9	7	10

활동 1 두 영화 A, B의 평점의 평균을 각각 구해 보자.

활동 2 두 영화 A, B 중 어떤 영화의 평점이 평균 부근에 더 모여 있는지 말해 보자.

생각 1

두 영화 중 어떤 영화의 평점이 평균 부근에 더 가까이 분포되어 있는지 어떻게 알 수 있나요?

생각 열기에서 두 영화에 대한 평점의 평균을 각각 구해 보면 A 영화는 8점, B 영화도 8점으로 두 영화의 평점의 평균은 같다. 하지만 두 영화의 평점을 각각 막대그래프로 나타내면 다음 그림과 같이 분포 상태가 서로 다름을 알 수 있다.

A 영화의 평점은 B 영화의 평점에 비해 평균 8점 부근에 집중되어 있지만, B 영화의 평점은 A 영화의 평점에 비해 평균 8점을 중심으로 멀리 흩어져 있음을 알 수 있다. 이와 같이 평균과 같은 대푯값만으로는 자료의 분포 상태를 충분히 나타낼 수 없다. 따라서 대푯값 이외에도 자료들이 흩어져 있는 정도를 나타내는 값이 필요하다. 이때 자료들이 대푯값 주위에 흩어져 있는 정도를 하나의 수로 나타낸 값을 **산포도**라고 한다.

생각 2

산포도를 어떻게 구할 수 있나요?

산포도는 대푯값에 따라 여러 가지가 있으나, 여기에서는 평균을 중심으로 자료들이 흩어져 있는 정도를 나타내는 산포도에 대하여 알아보자.

어떤 자료가 있을 때, 각 변량에서 평균을 뺀 값을 그 변량의 **편차**라고 한다.

(편차)=(변량)−(평균)

앞의 생각 열기에서 두 영화 A, B의 각 평점의 편차를 구하여 표로 나타내면 다음과 같다.

영화 평점의 편차 (단위: 점)

평론가	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
A 영화	−1	−1	1	0	0	1	1	0	−1	0
B 영화	−2	1	2	−2	0	1	−2	1	−1	2

위의 표에서 편차의 절댓값이 클수록 그 변량은 평균에서 멀리 떨어져 있고, 편차의 절댓값이 작을수록 그 변량은 평균에 가까이 있다.

그런데 모든 편차의 합은 항상 0이므로 편차의 합으로는 변량이 평균을 중심으로 흩어져 있는 정도를 알 수 없다.

따라서 각 편차의 제곱의 합을 구하여 전체 변량의 개수로 나눈 값을 산포도로 이용한다. 이 값을 **분산**이라 하고, 분산의 음이 아닌 제곱근을 **표준편차**라고 한다.

위의 표에서 A 영화 평점의 분산과 표준편차를 각각 구하면

분산은 각 편차의 제곱의 평균이다.

$$(\text{분산})=\frac{(-1)^2+(-1)^2+1^2+0^2+0^2+1^2+1^2+0^2+(-1)^2+0^2}{10}$$

$$=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$$

표준편차는 주어진 변량과 같은 단위를 갖는다.

$$(\text{표준편차})=\sqrt{\frac{3}{5}}=\frac{\sqrt{15}}{5}=0.774\cdots(\text{점})$$

이다.

또, B 영화 평점의 분산과 표준편차를 각각 구하면

$$(\text{분산})=\frac{(-2)^2+1^2+2^2+(-2)^2+0^2+1^2+(-2)^2+1^2+(-1)^2+2^2}{10}$$

$$=\frac{24}{10}=\frac{12}{5}$$

$$(\text{표준편차})=\sqrt{\frac{12}{5}}=\frac{2\sqrt{15}}{5}=1.549\cdots(\text{점})$$

이다. 일반적으로 분산과 표준편차가 작을수록 자료들이 평균에 가까이 집중되어 있고, 분산과 표준편차가 클수록 자료들이 평균에서 멀리 흩어져 있다고 할 수 있다.

위의 내용을 정리하면 다음과 같다.

분산과 표준편차

$$(\text{분산})=\frac{(\text{편차})^2\text{의 총합}}{(\text{변량})\text{의 개수}},\ (\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}$$

예제 1

다음은 2013년부터 2017년까지 연도별로 제주도에서 발생한 황사의 횟수를 조사하여 나타낸 표이다. 이 자료의 분산과 표준편차를 각각 구하시오. (단, 표준편차는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

제주도의 황사 발생 횟수

연도(년)	2013	2014	2015	2016	2017
횟수(회)	3	11	9	4	5

[출처: 날씨누리, 2018]

풀이 | 황사가 발생한 횟수의 평균을 구하면

$$(\text{평균})=\frac{3+11+9+4+5}{5}=\frac{32}{5}=6.4(\text{회})$$

한편, 편차와 편차의 제곱을 구하면

횟수(회)	3	11	9	4	5	합계
편차(회)	-3.4	4.6	2.6	-2.4	-1.4	0
$(\text{편차})^2$	11.56	21.16	6.76	5.76	1.96	47.2

따라서 $(\text{분산})=\frac{47.2}{5}=9.44$이므로

$$(\text{표준편차})=\sqrt{9.44}=3.072\cdots(\text{회})$$

즉, 표준편차를 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림하면 3.07회이다.

답 분산: 9.44, 표준편차: 3.07회

문제 1 다음은 2008년부터 2017년까지 10년 동안 연도별로 전주에서 발생한 열대야의 일수를 조사하여 나타낸 표이다. 이 자료의 평균, 분산, 표준편차를 각각 구하시오. (단, 표준편차는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

전주의 열대야 발생 일수

연도(년)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
일수(일)	6	5	21	10	15	30	5	6	16	16

[출처: 기상자료개방포털, 2018]

문제 2 다음은 성훈이와 보람이의 하루 수면 시간을 10일 동안 조사하여 나타낸 표이다. 표준편차를 각각 구하고, 누가 더 수면 시간이 고른지 말하시오. (단, 표준편차는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

하루 수면 시간 (단위: 시간)

일	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
성훈	6	8	9	5	6	9	11	10	10	6
보람	7	5	8	8	11	9	9	7	6	10

생각 3 공학적 도구를 이용하여 자료의 분산과 표준편차를 어떻게 구할 수 있나요?

이지통계를 이용하면 생각 열기에서 두 영화 A, B의 평점의 분산과 표준편차를 쉽게 구할 수 있다.

- ⚙: 설정
- ↓: 더보기

❶ '자료 입력' 화면의 ⚙에서 ☐ 두 자료 를 선택하여 'A 영화', 'B 영화'를 입력하고, OFF 모아보기 를 'ON'으로 변경한다.

자료 입력 | ☑ 두 자료 | A 영화 / B 영화 | ON 모아보기 | 배경색 | 설정

❷ 두 영화 A, B의 평점을 자료 칸에 각각 번호 순서대로 입력한다.

No.	자료 (A 영화)	자료 (B 영화)
1	7	6
2	7	9
3	9	10
4	8	6
5	8	8
6	9	9
7	9	6
8	8	9
9	7	7
10	8	10
합계	80	80

❸ Σ에서 ↓를 선택하여 A 영화와 B 영화의 '평균', '분산', '표준편차'를 구한다.

자료 입력 | Σ 통계값

평균	분산	표준편차
$= \frac{80}{10}$ $= 8$	$= \frac{24}{10}$ $= 2.4$	$= \sqrt{2.4}$ $= 1.54919334$

B 영화

No.	자료	편차	(편차)²
1	6	-2	4
2	9	1	1
3	10	2	4
4	6	-2	4
5	8	0	0
6	9	1	1
7	6	-2	4
8	9	1	1
9	7	-1	1
10	10	2	4
합계	80	0	24

모둠활동 문제 3

모둠을 구성하여 모둠별로 다트 게임을 해 보고, 모둠별 게임 결과의 분포의 특징을 알아보려고 한다. 물음에 답하시오.

(1) 모둠별 다트 게임의 결과를 조사하시오.

(2) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 (1)에서 조사한 자료의 분산과 표준편차를 각각 구하시오. (단, 표준편차는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

(3) (2)에서 구한 분산과 표준편차로 알 수 있는 자료의 분포의 특징을 말하시오.

• 친구들이 말한 자료의 분포의 특징이 적절한가?

• 친구들은 우리 모둠의 의견을 잘 경청하였는가?

A 자료는 지원이네 모둠 5명이 1년 동안 본 영화 편수를 조사하여 나타낸 것이고, B 자료는 지원이네 모둠 5명이 1년 동안 본 영화 편수에 각각 4편씩 더하여 만든 것이다. 두 자료의 평균과 분산을 각각 구하고, 그 결과로부터 알 수 있는 것을 이야기해 보자.

[A 자료] (단위: 편)

10, 8, 4, 7, 6

[B 자료] (단위: 편)

14, 12, 8, 11, 10

수학 집 짓기

이 시간에 배운 내용

스스로 해결하기

1

다음 ☐ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) 자료들이 대푯값 주위에 흩어져 있는 정도를 하나의 수로 나타낸 값을 ☐라고 한다.

(2) 어떤 자료가 있을 때, 각 변량에서 평균을 뺀 값을 그 변량의 ☐라고 한다.

(3) 각 편차의 제곱의 합을 구하여 전체 변량의 개수로 나눈 값을 ☐이라 하고, 분산의 음이 아닌 제곱근을 ☐라고 한다.

2

다음은 볼링 공을 10번 던졌을 때 넘어진 핀의 수이다. 이 자료의 분산과 표준편차를 각각 구하시오.

넘어진 볼링 핀의 수 (단위: 개)

4, 4, 9, 6, 6, 9, 3, 8, 6, 5

3

다음은 5명의 학생의 미술 실기 점수의 편차를 조사하여 나타낸 표이다. 물음에 답하시오.

미술 실기 점수의 편차

학생	A	B	C	D	E
편차(점)	x	3	1	-1	2

(1) x의 값을 구하시오.

(2) 평균이 25점일 때, A 학생의 점수를 구하시오.

4

다음 A 자료의 편차와 B 자료의 편차를 비교하고, 이를 이용하여 두 자료의 분산의 대소를 비교하시오.

A 자료: -4부터 4까지의 정수
B 자료: 1부터 9까지의 자연수

5 추론

오른쪽은 주호가 여름 방학에 일주일 동안 녹색 성장 캠페인에 참여한 시간을 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 평균, 분산, 표준편차를 각각 구하시오. (단, 표준편차는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

캠페인에 참여한 시간

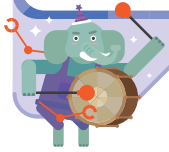
(3|0은 30분)

줄기	잎
3	0 2 5
4	0 5
5	0
6	2

6 과정을 다지는 문제

다음은 어느 날 하루 동안의 서울과 제주도의 시간대별 기온을 조사하여 나타낸 표이다. 두 지역의 시간대별 기온의 평균과 표준편차를 각각 구한 후 이날 기온이 더 고른 지역을 말하고, 그 풀이 과정을 쓰시오.

서울과 제주도의 시간대별 기온 (단위: °C)

시각(시)	3	6	9	12	15	18	21	24
서울	2	3	3	6	8	5	3	2
제주도	8	9	9	10	11	9	8	8

식물의 이름 맞히기

● 오른쪽 자료의 평균, 중앙값, 최빈값, 분산, 표준편차를 각각 구하고 그 답을 연결하여 식물의 특징에 해당하는 식물의 이름을 맞혀 보자. (단, 표준편차는 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한다.)

〈자료〉

7 1 3 6 8

7 6 10 5 7

번호	식물의 특징	문제		답	식물의 이름
1	깊은 산속 축축한 땅에서 자란다. 잎이 뿌리에서도 나고 줄기에서도 나며, 옅은 자주색 꽃이 핀다. 어린순은 먹고, 뿌리는 기침약으로 쓴다.	평균	• •	2.4	산옥잠화
2	중부와 북부 지방의 높은 산에서 자란다. 잎은 석 장씩 모여서 나고, 끝이 뾰족한 작은 이삭이 가지 끝에 둥글게 모여서 달린다.	중앙값	• •	6	개미취
3	산비탈 축축한 바위에서 자란다. 넓은 줄처럼 생긴 잎이 뭉쳐서 나고, 흰 꽃이 꽃대 끝에 모여 핀다.	최빈값	• •	5.8	말오줌나무
4	울릉도와 남부 지방의 섬에서 자란다. 6월에 작고 노란 꽃이 피고, 8~9월에 붉은 열매가 열리는데 안에 검은 씨가 있다.	분산	• •	6.5	나도양지꽃
5	산이나 물가의 축축한 땅에서 자란다. 7~8월에 연보라색 꽃이 줄기 한쪽에 달려 핀다.	표준편차	• •	7	돌창포

[출처: 토박이 사전 편찬실, 『보리 국어사전』]

7.3 산점도와 상관관계

학|습|목|표

- 자료를 산점도로 나타낼 수 있다.
- 산점도를 이용하여 상관관계를 말할 수 있다.

학|습|요|소

- 산점도, 상관관계

평창 동계 올림픽

수학✚체육

다음은 2018 평창 동계 올림픽에서 19개국이 획득한 금메달 수와 은메달 수를 조사하여 나타낸 표입니다. 획득한 금메달 수와 은메달 수 사이의 관계를 생각해 봅시다.

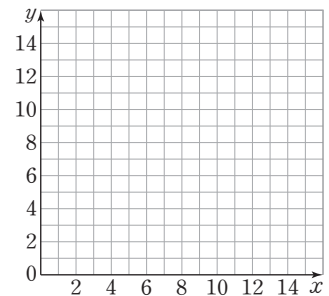
'OAR'는 러시아 출신 올림픽 선수(Olympic Athlete from Russia)의 줄임말이다.

평창 동계 올림픽에서 획득한 금메달 수와 은메달 수 (단위: 개)

국가	금	은	국가	금	은	국가	금	은	국가	금	은
노르웨이	14	14	스웨덴	7	6	일본	4	5	중국	1	6
독일	14	10	대한민국	5	8	이탈리아	3	2	슬로바키아	1	2
캐나다	11	8	스위스	5	6	OAR	2	6	핀란드	1	1
미국	9	8	프랑스	5	4	체코	2	2	영국	1	0
네덜란드	8	6	오스트리아	5	3	벨라루스	2	1			

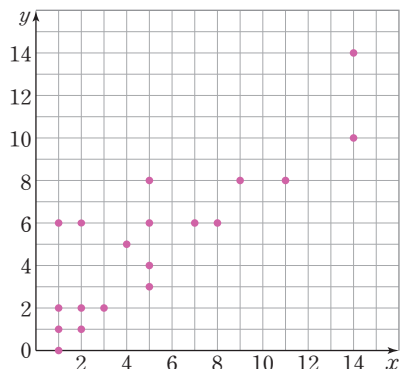
[출처: PyeongChang Olympics, 2018]

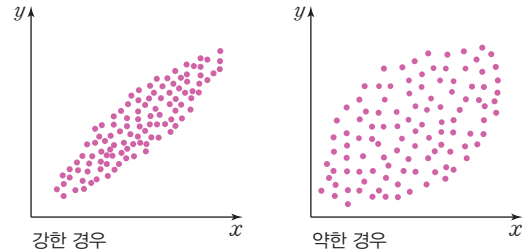
활동 1 획득한 금메달 수를 x개, 은메달 수를 y개라고 할 때, 이 두 변량 x, y를 순서쌍으로 하는 점 $(x,\ y)$를 오른쪽 좌표평면 위에 나타내 보자.

활동 2 **활동 1**에서 나타낸 그림을 보고, 획득한 금메달 수와 은메달 수 사이에는 어떤 관계가 있는지 말해 보자.

생각 1

상관관계가 무엇인가요?

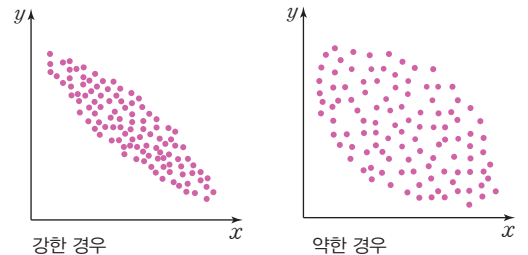
생각 열기에서 금메달 수와 은메달 수 사이에 관계가 있는지 알아보기 위해서 금메달 수를 x개, 은메달 수를 y개라 하고 이 두 변량 x, y를 순서쌍으로 하는 점 $(x,\ y)$를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

이와 같이 나타낸 그림을 금메달 수와 은메달 수에 대한 **산점도**라고 한다.

앞의 산점도에서 금메달 수가 많은 국가가 대체로 은메달 수도 많음을 알 수 있다. 즉, 2018 평창 동계 올림픽에 참가한 국가들이 획득한 금메달 수와 은메달 수 사이에 어떤 관계가 있음을 알 수 있다. 이와 같이 두 변량 중 한쪽이 증가할 때, 다른 한쪽이 증가 또는 감소하는 경향을 나타내는 두 변량 사이의 관계를 **상관관계**라고 한다.

〈그림 1〉과 같이 두 변량 x, y에 대한 산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있는 경우, x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다고 한다.

이와 반대로, 〈그림 2〉와 같이 두 변량 x, y에 대한 산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 대체로 감소하는 경향이 있는 경우, x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다고 한다.

강한 경우 약한 경우

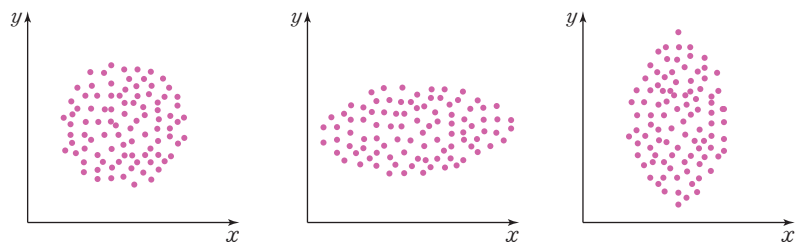
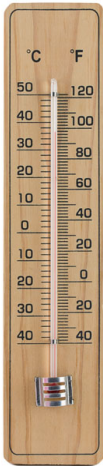
〈그림 1〉 양의 상관관계

강한 경우 약한 경우

〈그림 2〉 음의 상관관계

양 또는 음의 상관관계가 있을 때, 통틀어 상관관계가 있다고 한다.

이때 양 또는 음의 상관관계가 있는 산점도에서 점들이 한 직선의 주위에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하고, 흩어져 있을수록 상관관계는 약하다고 한다.

산점도에서 두 변량의 상관관계가 강할수록 점들이 한 직선 주위에 가까이 모이는 경향이 있다.

또, 〈그림 3〉과 같이 두 변량 x, y에 대한 산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하는 경향이 있는지 감소하는 경향이 있는지 분명하지 않은 경우, x와 y 사이에는 상관관계가 없다고 한다.

〈그림 3〉 상관관계가 없다

다음은 서울과 시드니의 월별 평균 최고 기온을 조사하여 나타낸 표이다. 물음에 답하시오.

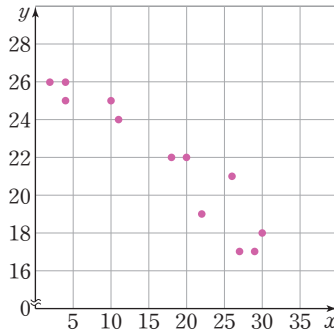
월별 평균 최고 기온 (단위: ℃)

월	서울	시드니	월	서울	시드니	월	서울	시드니
1	2	26	5	22	19	9	26	21
2	4	26	6	27	17	10	20	22
3	10	25	7	29	17	11	11	24
4	18	22	8	30	18	12	4	25

[출처: 기상자료개방포털, 2018]

(1) 서울의 월별 평균 최고 기온을 x℃, 시드니의 월별 평균 최고 기온을 y℃라고 할 때, 두 변량 x, y에 대한 산점도를 나타내시오.

(2) (1)의 산점도를 보고 상관관계를 조사하시오.

풀이 | (1) 두 변량 x, y에 대한 산점도를 나타내면 다음 그림과 같다.

(2) 서울의 월별 평균 최고 기온과 시드니의 월별 평균 최고 기온 사이에는 음의 상관관계가 있음을 알 수 있다.

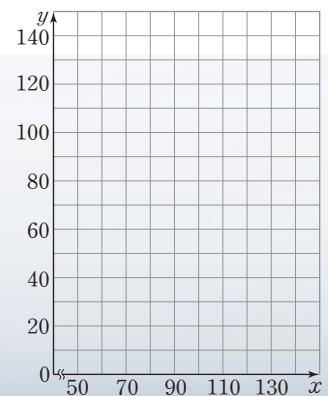
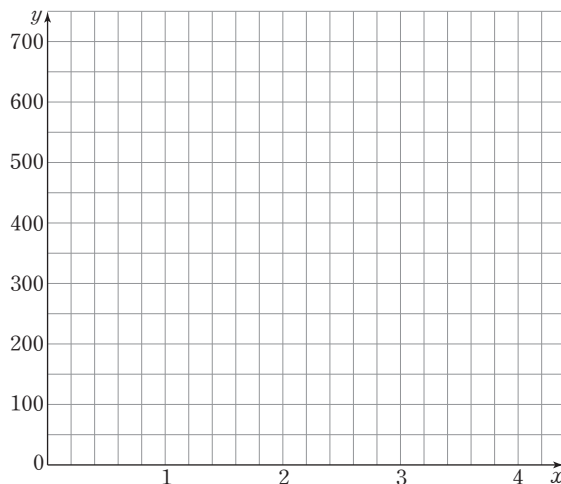
답 (1) 풀이 참조 (2) 음의 상관관계

문제 1 다음은 여러 종류의 자동차를 대상으로 주행 속도와 제동 거리를 조사하여 나타낸 표이다. 물음에 답하시오.

자동차의 주행 속도와 제동 거리

자동차 종류	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
주행 속도(km/h)	50	100	130	54	120	110	60	80	75	95
제동 거리(m)	15	60	135	25	105	90	28	55	52	78

(1) 자동차의 주행 속도를 x km/h, 제동 거리를 y m라고 할 때, 두 변량 x, y에 대한 산점도를 나타내시오.

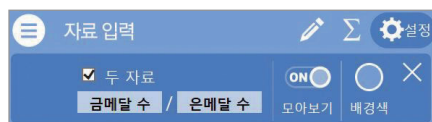
(2) (1)의 산점도를 보고 상관관계를 조사하시오.

문제 2 다음은 14개국의 상수도 요금과 가정에서의 상수도 사용량을 조사하여 나타낸 표이다. $1\,\mathrm{m}^3$당 상수도 요금을 x달러, 가정에서의 1인 1일 상수도 사용량을 yL라고 할 때, 두 변량 x, y에 대한 산점도를 나타내고, 상관관계를 조사하시오.

국가별 상수도 요금과 가정 사용량

국가	$1\mathrm{m}^3$당 상수도 요금(달러)	가정에서의 1인 1일 사용량(L)
덴마크	3.91	114
독일	2.91	151
프랑스	2.24	139
영국	2.12	232
캐나다	1.94	213
포르투갈	1.62	308
일본	1.48	373
스페인	1.33	342
폴란드	1.31	616
미국	1.30	149
터키	1.21	238
이탈리아	0.81	483
대한민국	0.58	552
러시아	0.54	368

[출처: 한국상하수도협회, 2012]

생각 2 **공학적 도구를 이용하여 자료를 산점도로 나타낼 수 있나요?**

이지통계를 이용하면 생각 열기에서 19개국이 획득한 금메달 수와 은메달 수에 대한 산점도를 쉽게 나타낼 수 있다.

❶ '자료 입력' 화면의 [설정]에서 [두 자료]를 선택하여 '금메달 수', '은메달 수'를 입력하고, [모아보기]를 'ON'으로 변경한다.

❷ 금메달 수와 은메달 수를 자료 칸에 각각 번호 순서대로 입력한다.

No.	자료 (금메달 수)	자료 (은메달 수)
8	5	6
9	5	4
10	5	3
11	4	5
12	3	2
13	2	6
14	2	2
15	2	1
16	1	6
17	1	2
18	1	1
19	1	0
합계	100	98

• ☰ : 메뉴

• 📊 : 통계 그래프

❸ ☰ 에서 📊 를 선택하여 나타난 '통계 그래프 선택' 창에서 '두 자료 비교', '산점도'를 선택한다.

통계 그래프

통계 그래프 선택

그래프의 종류를 선택합니다.

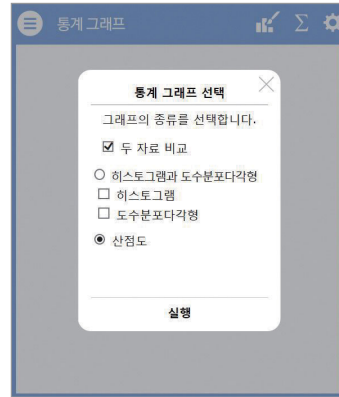
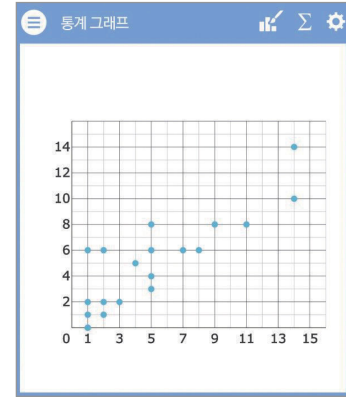
☑ 두 자료 비교

○ 히스토그램과 도수분포다각형

☐ 히스토그램

☐ 도수분포다각형

◉ 산점도

실행

❹ 실행을 선택하여 산점도를 나타낸다.

모둠활동 문제 3 우리 반 학생들의 하루 평균 독서 시간과 상관관계가 있는 주제를 정하려고 한다. 물음에 답하시오.

(1) 우리 반 학생들의 하루 평균 독서 시간을 조사하고, 하루 평균 독서 시간과 상관관계가 있는 주제를 정하여 그 자료를 조사하시오.

(2) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 (1)에서 조사한 두 변량에 대한 산점도를 나타내시오.

(3) (2)에서 구한 산점도에서 알 수 있는 두 변량의 관계를 말하시오.

모둠 간 평가

• 친구들은 우리 모둠의 의견을 잘 경청하였는가?

생각을 나누는 의사소통 생활 주변에서 양의 상관관계와 음의 상관관계가 있는 것을 조사하여 이야기해 보자.

이 시간에 배운 내용

스스로 해결하기

1

다음 ☐ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) 두 변량 x, y를 순서쌍으로 하는 점 (x, y)를 좌표평면 위에 나타낸 그림을 두 변량에 대한 ☐ 라고 한다.

(2) 두 변량 x, y에 대한 산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있으면 ☐ 의 상관관계가 있다고 한다.

(3) 두 변량 x, y에 대한 산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 대체로 감소하는 경향이 있으면 ☐ 의 상관관계가 있다고 한다.

2

다음 두 변량 사이의 상관관계를 추측하시오.

(1) 도시의 인구수와 학교 수

(2) 산의 높이와 정상에서의 온도

(3) 겨울철 일평균 기온과 도시가스 사용량

(4) 가방의 무게와 성적

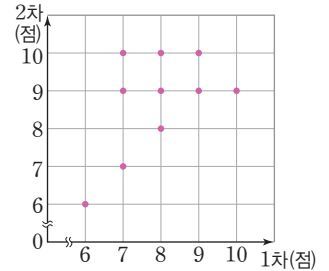
3

다음은 승주네 집에서 지난 여름 방학 중 어느 7일 동안 최고 기온과 하루에 사용한 수돗물의 사용량을 조사하여 나타낸 표이다. 컴퓨터 프로그램을 이용하여 이 두 변량에 대한 산점도를 나타내고, 상관관계를 조사하시오.

최고 기온과 수돗물의 사용량

기온(℃)	25	26	31	33	29	28	27
사용량(L)	560	640	930	980	920	850	720

4 추론

오른쪽은 10명의 양궁 선수들이 두 차례에 걸쳐 활을 쏘아 얻은 점수를 조사하여 나타낸 산점도이다. 다음을 구하시오.

(1) 1차와 2차에서 같은 점수를 얻은 선수의 수

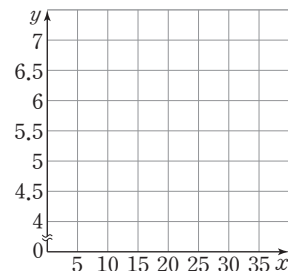
(2) 1차보다 2차에서 더 높은 점수를 얻은 선수의 수

(3) 1차와 2차의 점수 차가 2점 이상인 선수의 수

5 과정을 다지는 문제

다음은 바닷물 속 여섯 지점의 수면으로부터의 깊이 x m와 그에 따른 바닷물 속의 산소 함유량 y mg/L를 조사하여 나타낸 표이다. 이 두 변량에 대한 산점도를 나타내고, 상관관계를 조사하는 과정을 쓰시오.

수면으로부터의 깊이와 바닷물 속의 산소 함유량

깊이(m)	5	10	15	20	25	30
함유량(mg/L)	6.5	5.6	5.4	5.0	4.6	4.0

통계 프로그램을 통한 자료의 정리 및 분석

다음은 2017년 부산광역시와 목포시의 월평균 기온과 월평균 강수량을 각각 조사하여 나타낸 표이다. 컴퓨터 프로그램 '통그라미'를 이용하여 이 자료의 대푯값과 산포도를 각각 구해 보고, 기온과 강수량에 대한 산점도를 나타내 보자.

부산광역시 월평균 기온과 월평균 강수량

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
기온(℃)	4	6	9	15	19	21	26	27	22	18	11	3
강수량(mm)	12	34	36	105	39	50	172	83	335	138	1	11

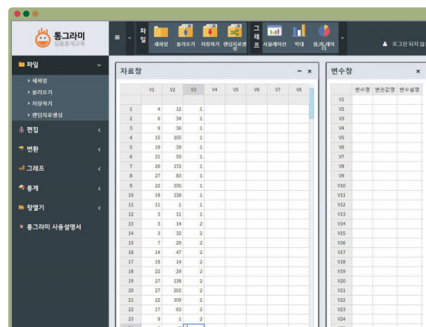
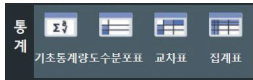
목포시 월평균 기온과 월평균 강수량

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
기온(℃)	3	3	7	14	19	22	27	27	22	17	9	3
강수량(mm)	14	32	29	47	14	29	138	202	109	63	1	45

[출처: 기상자료개방포털, 2018]

	V1	V2	V3
	기온	강수량	지역
1	4	12	1
2	6	34	1
3	9	36	1
4	15	105	1

각 열의 맨 상단을 선택하거나 변수 창의 변수를 선택하면 변수 설정을 바로 할 수 있다.

❶ 통그라미 포털(http://tong.kostat.go.kr)에서 '통계 분석하기'를 선택하여 통그라미를 실행하고, 위의 자료를 자료창에 입력한다. 이때 '기온'을 V1 열에 '강수량'을 V2 열에 입력하고, V3 열에는 부산을 '1', 목포를 '2'로 입력한다.

❷ '편집' ➜ '변수 설정'을 선택하여 나타난 창에서 V1, V2의 변수명에는 각각 '기온', '강수량'을 입력하고, 변수 정보의 변수형에서 모두 '연속형'을 선택한다.

위의 메뉴에서 기초통계량을 선택할 수도 있다.

❸ V3의 변수명에는 '지역'을 입력하고, 변수형을 '범주형'으로 선택하여 1을 '부산', 2를 '목포'로 입력한다.

❹ '통계' ➡ '기초통계량'을 선택하여 나타난 창에서 'V1: 기온', 'V2: 강수량'을 분석 변수로 선택하고, 'V3: 지역'을 그룹 변수로 선택한다.

❺ '확인'을 선택하여 '부산'과 '목포' 지역의 기온의 대푯값과 산포도를 구한다.

기온 강수량

분석변수	기온	그룹변수	지역(부산)		
자료수	12	결측값수	0	합	181.00
평균	15.08	중앙값	16.50	최빈값	3.00
최솟값	3.00	최댓값	27.00		
분산(n)	64.41	표준편차(n)	8.03		

분석변수	기온	그룹변수	지역(목포)		
자료수	12	결측값수	0	합	173.00
평균	14.42	중앙값	15.50	최빈값	3.00
최솟값	3.00	최댓값	27.00		
분산(n)	77.91	표준편차(n)	8.83		

❻ '강수량'을 선택하여 '부산'과 '목포' 지역의 강수량의 대푯값과 산포도를 구한다.

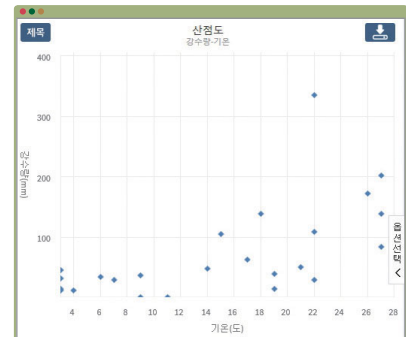
기온 강수량

분석변수	강수량	그룹변수	지역(부산)		
자료수	12	결측값수	0	합	1016.00
평균	84.67	중앙값	44.50	최빈값	1.00
최솟값	1.00	최댓값	335.00		
분산(n)	8290.39	표준편차(n)	91.05		

분석변수	강수량	그룹변수	지역(목포)		
자료수	12	결측값수	0	합	723.00
평균	60.25	중앙값	38.50	최빈값	14.00
최솟값	1.00	최댓값	202.00		
분산(n)	3289.19	표준편차(n)	57.35		

위의 메뉴에서 산점도를 선택할 수도 있다.

❼ '그래프' ➡ '산점도'를 선택하여 나타난 창에서 'V1: 기온'을 가로축 변수, 'V2: 강수량'을 세로축 변수로 선택한다.

❽ '확인'을 선택하여 산점도를 나타낸다.

활동

모둠별로 다음 순서에 따라 활동을 해 보자.

(1) 모둠별로 관심 있는 주제를 정하고, 관련된 자료를 수집해 보자.

(2) 수집한 자료가 적절한지 판단하고, 그 근거를 설명해 보자.

(3) 수집한 자료를 통그라미를 이용하여 대푯값, 산포도를 구해 보고, 산점도로 나타내 보자.

(4) (3)의 결과를 보고 자료의 분포의 특징과 상관관계를 말해 보자.

단원 마무리

01

다음은 주사위를 7번 던져 나온 눈의 수를 나타낸 것이다. 이 자료의 평균, 중앙값, 최빈값을 각각 구하시오.

1, 2, 2, 4, 3, 3, 6

02

다음은 지안이와 민주가 6회에 걸쳐 실시한 턱걸이 개수를 조사하여 나타낸 표이다. 지안이의 중앙값을 a개, 민주의 중앙값을 b개라고 할 때, $a+b$의 값을 구하시오.

턱걸이 개수 (단위: 개)

	1회	2회	3회	4회	5회	6회
지안	0	2	3	6	3	1
민주	1	2	7	4	2	8

03 서술형

다음은 동준이네 반 학생 10명의 주말 운동 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 최빈값은 한 개이고, 최빈값과 평균이 같을 때, x의 값을 구하시오.

(단, 풀이 과정을 자세히 쓰시오.)

주말 운동 시간 (단위: 시간)

0, 1, 2, 3, 3, x, 4, 4, 5, 5

04

다음은 어느 날 우리나라 5개 지역의 하루 최저 기온을 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 평균과 중앙값이 모두 1 ℃일 때, a, b의 값을 각각 구하시오. (단, $a<b$)

5개 지역의 하루 최저 기온 (단위: ℃)

-1, 5, a, b, -3

05

다음은 소진이의 4회에 걸친 수학 성적의 편차를 조사하여 나타낸 표이다. 4회까지의 수학 성적의 평균이 92점일 때, 3회의 수학 성적을 구하시오.

수학 성적의 편차

	1회	2회	3회	4회
편차(점)	7	-6		8

06

다음 보기에서 옳은 것을 모두 고르시오.

보기

ㄱ. 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.
ㄴ. 분산은 편차의 평균이다.
ㄷ. 편차의 합은 항상 0이다.
ㄹ. 평균이 클수록 표준편차가 크다.
ㅁ. 분산이 클수록 자료의 분포 상태는 평균 가까이에 모여 있다.

07

다음은 어느 해 민이네 집의 1월부터 5월까지의 도시가스 사용량을 조사하여 나타낸 표이다. 도시가스 사용량의 평균, 분산, 표준편차를 각각 구하시오. (단, 표준편차는 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

민이네 집 도시가스 사용량

	1월	2월	3월	4월	5월
사용량(m^3)	31	42	24	26	22

08

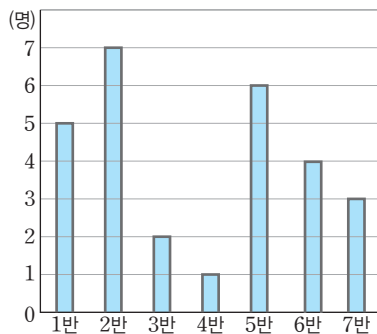
다음은 민재가 4번의 대회에서 받은 종목별 점수의 평균과 표준편차를 조사하여 나타낸 표이다. 성적이 가장 고른 종목은 무엇인지 말하시오.

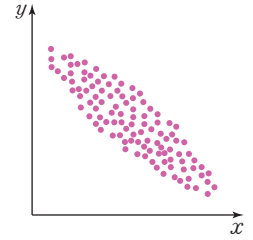
종목별 점수의 평균과 표준편차 (단위: 점)

종목	평균	표준편차
마루운동	12.550	0.83
도마	12.283	0.93
안마	14.050	0.84
링	13.050	0.97
평행봉	15.050	0.79
철봉	13.750	0.88

09 서술형

다음은 성희네 학교 3학년 7개 반의 수학 체험 동아리의 회원 수를 조사하여 나타낸 막대그래프이다. 이 자료의 표준편차를 구하시오. (단, 풀이 과정을 자세히 쓰시오.)

반별 수학 체험 동아리 회원 수

10

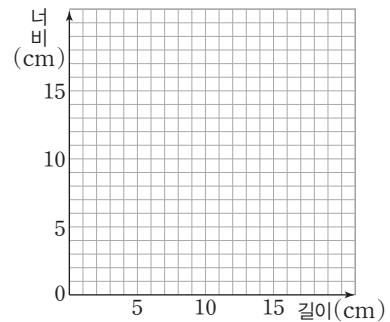
두 변량에 대한 산점도가 오른쪽 그림과 같이 나타나는 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

ㄱ. 키와 몸무게
ㄴ. 눈의 크기와 시력
ㄷ. 그해 생산된 농산물의 양과 가격
ㄹ. 도시의 인구수와 교통량
ㅁ. 환율과 해외여행객 수

11

다음은 어느 식물의 잎 8장의 길이와 너비를 측정하여 나타낸 표이다. 잎의 길이와 너비에 대한 산점도를 나타내고, 상관관계를 조사하시오.

잎의 길이와 너비 (단위: cm)

길이	15	12	7	20	10	17	12	14
너비	10	7	4	19	8	13	10	8

문제 해결

12

준수를 포함한 축구부 선수 5명의 몸무게의 평균은 78 kg, 최빈값은 76 kg이라고 한다. 그런데 준수가 다른 학교로 전학을 가고 도윤이가 축구부에 새로 들어온 후 축구부 선수 5명의 몸무게의 평균이 77 kg이 되었다고 한다. 도윤이의 몸무게가 76 kg이라고 할 때, 물음에 답하시오.

(1) 도윤이의 몸무게를 이용하여 준수의 몸무게를 구하시오.

(2) 도윤이가 축구부에 새로 들어온 후 축구부 선수 5명의 몸무게의 중앙값을 구하시오.

창의 UP

13

다음은 영미, 은숙, 명희, 지홍이가 서로의 키에 대해 나눈 대화이다. 물음에 답하시오.

영미: 내 키는 우리 네 명의 평균보다 7 cm가 더 커.
은숙: 좋겠다. 나는 평균보다 3 cm가 더 작아.
명희: 괜찮아. 나는 은숙이보다 더 작아.
지홍: 걱정마. 나는 영미보다 6 cm가 더 작지만 내년에는 영미보다 더 클 수도 있어.

(1) 키가 가장 큰 사람과 가장 작은 사람의 키의 차이는 몇 cm인지 구하시오.

(2) 네 사람의 키의 표준편차를 구하시오. (단, 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림한다.)

자기 평가

점검 항목		도달 정도		
		미흡	보통	우수
학습 내용	평균, 중앙값, 최빈값의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있는가?			
	분산과 표준편차의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있는가?			
	자료를 산점도로 나타내고, 이를 이용하여 상관관계를 말할 수 있는가?			
학습 태도	수업 시간에 성실히 참여하였는가?			
	문제를 풀 때 끈기 있게 도전하였는가?			
	복습과 예습을 꼼꼼히 하였는가?			
	친구의 의견을 존중하고 경청하였는가?			

● 이 단원을 공부하면서 알게 된 점과 어려웠던 점은 무엇인지 써 보자.

창의+융합 프로젝트

보고서 쓰기

수학+사회

과제 스마트폰 이용이 늘어남에 따라 스마트폰 과의존 위험군도 점차 늘어나고 있다. 특히, 청소년이 과의존 위험에 가장 취약하여 청소년의 스마트폰 중독 예방에 대한 관심이 크다. 청소년들의 스마트폰 중독과 예방에 대한 보고서를 작성해 보자.

1 스마트폰 과의존으로 인한 문제점을 조사해 보자.

2 우리 반 학생을 대상으로 스마트폰 과의존 점수와 수면 장애 점수를 조사하여 이 두 점수에 대한 산점도를 나타내 보고, 상관관계를 조사해 보자.

스마트폰 과의존 척도
(점수가 높을수록 스마트폰 중독이 심함)

전혀 그렇지 않다 — 0점, 그렇지 않다 — 1점
그렇다 — 2점, 매우 그렇다 — 3점

항목	점수
1) 스마트폰 이용 시간을 줄이려 할 때마다 실패한다.	
2) 스마트폰 이용 시간을 조절하는 것이 어렵다.	
3) 적절한 스마트폰 이용 시간을 지키는 것이 어렵다.	
4) 스마트폰이 옆에 있으면 다른 일에 집중하기 어렵다.	
5) 스마트폰 생각이 머리에서 떠나지 않는다.	
6) 스마트폰을 이용하고 싶은 충동을 강하게 느낀다.	
7) 스마트폰 이용 때문에 건강에 문제가 생긴 적이 있다.	
8) 스마트폰 이용 때문에 가족과 심하게 다툰 적이 있다.	
9) 스마트폰 이용 때문에 친구 혹은 동료, 사회적 관계에서 심한 갈등을 경험한 적이 있다.	
10) 스마트폰 때문에 업무(학업 혹은 직업 등) 수행에 어려움이 있다.	
총점	

[출처: 한국정보화진흥원, 2017]

불면증 자가 진단표
(점수가 높을수록 수면 장애가 심함)

전혀 그렇지 않다 — 0점, 그렇지 않다 — 1점
그렇다 — 2점, 매우 그렇다 — 3점

항목	점수
1) 최근 2주간 잠들기 어렵다.	
2) 최근 2주간 잠을 유지하기 어렵다.	
3) 최근 2주간 쉽게 깬다.	
4) 현재 수면 양상에 관하여 만족스럽지 않다.	
5) 수면 장애가 낮 활동을 방해한다. (예: 낮에 피곤함, 직장이나 가사에 일하는 능력, 집중력, 기억력, 기분 등)	
6) 불면증으로 인한 장애가 삶의 질에 손상을 준다.	
7) 현재 불면증에 관하여 걱정하고 있다.	
총점	

[출처: 대한수면연구학회, 2009]

3 스마트폰을 올바르게 이용하기 위해 실천할 수 있는 방안을 말해 보자.

4 **1**~**3**을 바탕으로 다음 보고서 작성 절차를 따라 보고서를 작성해 보자.

1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계
주제 및 목적 정하기	기간, 내용, 방법 정하기	자료 수집하기	자료 분석 및 정리하기	보고서 쓰기	고쳐 쓰기

〈보고서 작성 절차〉

포트폴리오 평가

• 이 단원을 학습한 후 스스로 해결하기 및 단원 마무리 문제 해결, 자기 평가 작성, 창의+융합 프로젝트 과제 해결 등 모든 활동 결과를 확인하고 점검하였는가?